

Elzer, Peter F.

Ein integriertes Lehrkonzept mit elektronischen Medien

Carstensen, Doris [Hrsg.]; Barrios, Beate [Hrsg.]: Campus 2004. Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre? Münster u. a. : Waxmann 2004, S. 339-348. - (Medien in der Wissenschaft; 29)



Quellenangabe/ Reference:

Elzer, Peter F.: Ein integriertes Lehrkonzept mit elektronischen Medien - In: Carstensen, Doris [Hrsg.]; Barrios, Beate [Hrsg.]: Campus 2004. Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre? Münster u. a. : Waxmann 2004, S. 339-348 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-112904 - DOI: 10.25656/01:11290

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-112904>

<https://doi.org/10.25656/01:11290>

in Kooperation mit / in cooperation with:



WAXMANN
www.waxmann.com

<http://www.waxmann.com>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Doris Carstensen
Beate Barrios (Hrsg.)

Campus 2004



**Kommen die digitalen Medien
an den Hochschulen in die Jahre?**

Doris Carstensen, Beate Barrios (Hrsg.)

Campus 2004

Kommen die digitalen Medien
an den Hochschulen in die Jahre?



Waxmann Münster / New York
München / Berlin

Bibliografische Informationen Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Medien in der Wissenschaft, Band 29

Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.

ISSN 1434-3436

ISBN 3-8309-1417-2

© Waxmann Verlag GmbH, Münster 2004

<http://www.waxmann.com>

E-Mail: info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Pleßmann Kommunikationsdesign, Ascheberg

Titelbild: Wolfgang Hummer

Satz: Stoddart Satz und Layout Service, Münster

Druck: Runge GmbH, Cloppenburg

gedruckt auf alterungsbeständigem Papier, DIN 6738

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Inhalt

<i>Doris Carstensen, Beate Barrios</i> Campus 2004: Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre?	9
--	---

<i>Georg Droschl</i> Wertvolles Wissen.....	13
--	----

Erforschtes Lernen

<i>Friedrich W. Hesse</i> Eine kognitionspsychologische Analyse aktiven Lernens mit Neuen Medien...	15
--	----

<i>Gabriele Blell</i> <i>Hyperfictions</i> im Spiegel der Entwicklung narrativer Kompetenz: eine Untersuchung bei Lehramtsstudierenden für das Fach Englisch.....	24
---	----

<i>Amelie Duckwitz, Monika Leuenhagen</i> Usability und E-Learning – Rezeptionsforschung für die Praxis	36
--	----

<i>Heinz Lothar Grob, Frank Bensberg, Lofi Dewanto, Ingo Düppe</i> Controlling von Learning Management-Systemen – ein kennzahlenorientierter Ansatz.....	46
--	----

<i>Hermann Körndle, Susanne Narciss, Antje Proske</i> Konstruktion interaktiver Lernaufgaben für die universitäre Lehre	57
--	----

<i>Johanna Künzel, Viola Hämmer</i> Psyche Multimedial: ein Ansatz zur Vermittlung von Wissen über emotionale und motivationale Prozesse	68
--	----

<i>Karin Schweizer, Bernd Weidenmann, Manuela Paechter</i> Mangelnde Kohärenz beim Lernen in Gruppen: ein zentrales Problem für den Einsatz von netzbasierten Lernumgebungen	78
--	----

<i>Burkhard Vollmers, Robert Gücker</i> Der lange Weg vom Text zum Bildschirm. Didaktische Transformation im E-Learning am Beispiel des Themas Statistik	89
---	----

<i>Günter Wageneder, Christoph Burmann, Tanja Jadin, Stephan Schwan</i> Strategien der formativen Evaluation virtueller Lehre – Erfahrungen aus dem Projekt eBuKo-Lab	100
---	-----

Isabel Zorn, Heike Wiesner, Heidi Schelhowe, Barbara Baier, Ida Ebkes
Good Practice für die gendergerechte Gestaltung digitaler Lernmodule..... 112

Didaktische Szenarien

Sigrid Schmitz
E-Learning für alle? Wie lässt sich Diversität in Technik umsetzen? 123

Rolf Schulmeister
Diversität von Studierenden und die Konsequenzen für E-Learning 133

Gilbert Ahamer
Rules of the new web-supported negotiation game “SurfingGlobalChange”.
Game for your mark!..... 145

Gilbert Ahamer
Experiences during three generations of web based learning.
Six years of web based communication 157

Klaus Brökel, Jana Hadler
ProTeachNet.
Digitale Medien und verteilte Produktentwicklung in der Lehre 170

Markus Dresel, Albert Ziegler
Notebookeinsatz beim selbstgesteuerten Lernen: Mehrwert für Motivation,
Lernklima und Qualität des Lernens? 181

Gerhard Furtmüller
Komplexitätsgrade von Problemstellungen in der Studieneingangsphase 192

Viola Hämmer, Johanna Künzel
Simulationsbasiertes Problemlösetraining 202

Michael Henninger, Christine Hörmann
Virtualisierung der Schulpraxis an der Pädagogischen
Hochschule Weingarten 214

Antje Proske, Hermann Körndle, Ulrike Pospiech
Wissenschaftliches Schreiben üben mit digitalen Medien..... 225

Christoph Rensing, Horst G. Klein
EuroCom online – interaktive Online-Lernmodule zum Erwerb
rezeptiver Sprachkenntnisse in den romanischen Sprachen 235

Guillaume Schiltz, Andreas Langlotz
Zum Potential von E-Learning in den Geisteswissenschaften..... 245

<i>Wolfgang Semar</i> Entwicklung eines Anreizsystems zur Unterstützung kollaborativ verteilter Formen der Aneignung und Produktion von Wissen in der Ausbildung	255
<i>Susanne Snajdar, Gerd Kaiser, Berthold Rzany, Trong-Nghia Nguyen-Dobinsky</i> Hochschulausbildung versus Lernen für das Leben. Mehr Kompetenzen durch ubiquitäres Bedside-Teaching mit Notebook und WLAN.....	265
<i>Julia Sonnberger, Aleksander Binemann-Zdanowicz</i> KOPRA – ein adaptives Lehr-Lernsystem für kooperatives Lernen	274
<i>Thomas Sporer</i> Knowledgebay – Lernspiel für digitale Medien in der Hochschullehre	286
<i>Friedrich Sporis</i> Der Einsatz digitaler Medien in stark standardisierten Lehrveranstaltungen. Ein empirischer Bericht aus dem Bereich Rechnungswesen	298
 <i>Die 5%-Hürde</i>	
<i>Peter Baumgartner</i> Didaktik und Reusable Learning Objects (RLOs)	309
<i>Doris Carstensen, Alexandra Sindler</i> Strategieentwicklung aus der Perspektive der Mediendidaktik. Zusammenhänge in der Organisation erkennen, schaffen und verändern	326
<i>Peter F. Elzer</i> Ein integriertes Lehrkonzept mit elektronischen Medien	339
<i>Michael Endemann, Bernd Kurowski, Christiane Kurowski</i> Verstetigung und Verbreitung von E-Learning im Verbundstudium. Onlinebefragung als Promotor und Instrument zur Einbeziehung der Lehrenden bei der Entwicklung und Umsetzung.....	349
<i>Beate Engelbrecht</i> IWF-Mediathek geht in den Hochschulen online	362
<i>Steffi Engert, Frank von Danwitz, Birgit Hennecke, Olaf A. Schulte, Oliver Traxel</i> Erfolgreiche neue Wege in der Verankerung digitaler Medien in der Hochschullehre. Schlussfolgerungen für Strategien der Nachhaltigkeit	375

<i>Gudrun Görlitz, Stefan Müller</i> Nachhaltiger Einsatz von Online-Lernmaterialien an der Technischen Fachhochschule Berlin	388
<i>Urs Gröbriel, Armin Seiler, Andreas Blindow</i> Marketing via WWW – Reorganisation unter Einbeziehung neuer Lerntechnologien.....	397
<i>Marc Kretschmer</i> Infrastrukturen für das E-Learning im Hochschulsektor	407
<i>Birgit Oelker, Herbert Asselmeyer, Stephan Wolff</i> Routine in der wissenschaftlichen Weiterbildung?! E-Learning im Master-Studiengang Organization Studies	416
<i>Ulrike Rinn, Katja Bett</i> Revolutioniert das „E“ die Lernszenarien an deutschen Hochschulen? Eine empirische Studie im Rahmen des Bundesförderprogramms „Neue Medien in der Bildung“	428
<i>Alexander Roth, Michael Scholz, Leena Suhl</i> Webbasiertes Lehrveranstaltungsmanagement. Effizienzsteigerung durch horizontale Integration von Lehr-/Lerntechnologien.....	438
<i>Robert Stein, Heike Przybilla</i> Netzgestützter Wissenserwerb und Multimedia im Bauingenieurwesen. Die Lehr-, Lern- und Arbeitsplattform UNITRACC	450
Verzeichnis der Autorinnen und Autoren	462

Ein integriertes Lehrkonzept mit elektronischen Medien

Abstract

In diesem Beitrag wird ein integriertes mediengestütztes Lehrkonzept vorgestellt, das am Institut für Prozess- und Produktionsleittechnik (IPP) der Technischen Universität Clausthal (TUC) seit 1991 schrittweise aufgebaut wurde. Es wird seit 1998 im Regelbetrieb eingesetzt und umfasst inzwischen sieben Vorlesungen, ein Telepraktikum („remote lab“) für Automatisierungstechnik, ein Softwareentwicklungspraktikum, studentische Arbeitsgruppen zur Gestaltung interaktiver Installationen sowie Seminare zu verschiedenen Themenkreisen. Die genannten Lehrveranstaltungen sind zum größten Teil Dienstleistungen für insgesamt etwa zehn Studiengänge an der TUC. Pro Semester nehmen insgesamt zwischen 100 und 200 Studierende an den Veranstaltungen teil.

1 Einleitung und Überblick

Das Institut für Prozess- und Produktionsleittechnik (IPP) der Technischen Universität Clausthal (TUC) wurde im Jahre 1991 eingerichtet. Seine Lehraufgaben umfassen die Grundausbildung in Datenverarbeitung für etwa 10 Studiengänge, Vorlesungen und Praktika zum Thema Automatisierungstechnik sowie Spezialvorlesungen, Seminare und eine Arbeitsgemeinschaft zu den Themen „Mensch-Maschine-Schnittstellen“ und „Visualisierung“.

Die Hauptforschungsgebiete des IPP sind „Mensch-Maschine-Schnittstellen“, „Computer Augmentierte Realität“ (CAR) und spezielle Anwendungen von Techniken der virtuellen Realität.

Dieses Lehr- und Forschungsprofil legt es nahe, Studierende möglichst frühzeitig und umfassend mit den Techniken und gestalterischen Möglichkeiten, aber auch den Grenzen der elektronischen Medien vertraut zu machen. Die für die Forschungen des IPP verfügbare hochwertige Rechnerausstattung bietet hervorragende Ausgangsbedingungen dafür.

Es wurde deshalb schon seit der Gründung des IPP daran gearbeitet, die üblichen (handgezeichneten) Vorlesungsfolien durch eine interaktive Rechnerunterstützung zu ersetzen. Ein Hauptgrund dafür war zunächst die hohe Änderungsrate der Inhalte der Vorlesungen. Diese beruht zum einen auf der Natur des Stoffes, zum anderen auf dem Dienstleistungscharakter des Instituts. Durch den Einsatz eines Rechners sollten einmal erarbeitete Vorlesungsfolien und Skripten leichter

geändert, verwaltet und den (manchmal jedes Jahr) neu aufzubauenden Lehrmodulen zugeordnet werden können.

Im Verlauf der Jahre entwickelte sich so ein Fundus von etwa 4000 Folien zu verschiedensten Themen, die auch recht „exotische“ Aspekte des Lehrgebietes abdeckten. Nach einer überschlägigen Schätzung repräsentieren sie inzwischen einen Arbeitsaufwand im Gegenwert von mindestens 150.000 Euro. Diese teure Ressource konnte und musste also genutzt werden, als gegen Ende der 90er Jahre der Übergang zu rechnergestützter Lehre anstand. Daraus ergab sich die Notwendigkeit des Einsatzes eines für die Verwendung des vorhandenen Materials geeigneten Lehr- und Lernsystems. Dieses wird in Abschnitt 2 näher beschrieben.

Die Entwicklung eines „remote lab“ (Abschnitt 3) ergab sich als natürliche Konsequenz der Forschungsarbeiten des IPP. Hier ist die Fernüberwachung und -steuerung industrieller Anlagen schon seit einer Reihe von Jahren ein aktuelles Thema (Elzer, Friz & Behnke, 1999; Elzer, Behnke, Sauermann & Simon, 2001; Roth, Roesch & Prusak, 2003; Schmid, 2003). Es lag also nahe, das dabei entstandene Know-how auch für die Lehre einzusetzen.

In Abschnitt 4 wird schließlich auf Lehrveranstaltungen des IPP eingegangen, bei denen die „Neuen Medien“ nicht nur Hilfsmittel, sondern Gegenstand der Lehre sind. Die einfachste Form sind Seminare und Begleitübungen zu verschiedenen Vorlesungen, in denen die Studierenden eigenständig mediengestützte Präsentationen entwickeln. Höhere Anforderungen stellt ein Softwaretechnikpraktikum, in dem seit WS 2003/04 die fachgerechte Nutzung hochwertiger Grafiksoftware gelehrt wird. Die Schulung der Kreativität erfolgt schließlich in studentischen Arbeitsgemeinschaften, deren Gegenstand Entwurf und Bau interaktiver Environments sind (Elzer & Reindl, 2003).

2 Unterstützung der „klassischen Lehre“

Hierbei war am IPP von Anfang an die Medienunterstützung nicht als Ersatz, sondern als Ergänzung und Unterstützung „klassischer“ Lehrveranstaltungen gedacht. Das dafür selbst entwickelte und seit WS 1998/99 eingesetzte Lehr- und Lernsystem wurde schon an anderer Stelle näher beschrieben (Löbbert & Elzer, 2000). Es sollen deshalb nur einige seiner Charakteristika noch einmal kurz aufgeführt werden:

- Nutzung des umfangreichen vorhandenen Lehrmaterials: Wie schon oben erwähnt, existieren am IPP mehrere tausend Vorlesungsfolien und eine Reihe von Skripten. Dieses Material wird natürlich laufend ergänzt und geändert, eine komplette Neuerstellung ist aber nicht verantwortbar.
- Möglichst einfache und günstige Benutzung durch Lernende: Es wird nur einer der üblichen (kostenlosen) „Web-Browser“ benötigt, um auf die Lehrmaterialien zugreifen zu können.

- Nutzung des Internet als Quelle von Lernmaterial: Da das eingesetzte Lehr- und Lernsystem nicht zum Ziel hat, die Präsenzlehre zu ersetzen, sondern sinnvoll zu ergänzen, sind die Inhalte weder als Fernkursmaterialien noch als Ersatz für vertiefende Bücher gedacht. Sie stellen vielmehr einen vom Dozenten vorgeschlagenen „Weg durch die Landschaft des Wissens“ dar, von dem aus die Studierenden sich weitere Aspekte selbst erschließen können. Dies geschieht z.B. durch Weiterverfolgen angegebener Web-Links, durch das Studium des in der jeweiligen Vorlesung nicht behandelten, aber im System enthaltenen Lehrstoffs oder durch gezieltes Nachlesen in den angegebenen Büchern. Damit sollen die Studierenden insbesondere motiviert werden, das Potential des Internet zum „*explorativen Lernen*“ zu nutzen.
- Einfache und flexible Unterstützung der Vorlesungsvorbereitung: Eine Vorbereitungskomponente ermöglicht es den Lehrpersonen, auch noch kurz vor ihrem Vortrag Änderungen in der Reihenfolge vorzunehmen und Kommentare oder Verweise hinzuzufügen.
- Nutzung von Erkenntnissen aus der MMK-Forschung des IPP: Hier sollen der Kürze halber nur zwei Aspekte erwähnt werden, nämlich die normgerechte grafische Gestaltung der Bildschirminhalte und die Abmilderung der „Zwangssequentialisierung“ bei deren Präsentation.

In Bezug auf den ersten Gesichtspunkt haben langjährige schlechte Erfahrungen des Autors bei eigener Arbeit am Bildschirm ihn gelehrt, dass bei der Gestaltung von Lernmaterial im Rechner Gesichtspunkte der Ergonomie besonders berücksichtigt werden müssen. Es darf ja nicht vergessen werden, dass Lehrende und Lernende wesentlich länger als die für Büroarbeitsplätze zulässigen 4 Stunden pro Tag am Bildschirm arbeiten müssen. 10–12 Stunden am Tag (und das über Jahre hinweg) sind üblich.

Daraus ergibt sich z.B., dass altbekannte Erkenntnisse bezüglich Schriftgrößen und -gestaltung unbedingt berücksichtigt werden müssen. Die sich daraus ergebende relativ geringe darstellbare Informationsmenge erfordert aber wiederum mehr Stufen beim Zugriff auf umfangreichere Lehrinhalte und damit eine durchdachtere Organisation des Materials.

Die negativen Auswirkungen der Zwangssequentialisierung bei der Präsentation von Inhalten konnten durch Mehrfachprojektion behoben werden. Im Prinzip handelt es sich dabei um die gleiche Technik, wie sie seit Jahrzehnten bei Leitwarten in der Industrie verwendet wird: parallele Darstellung zusammengehöriger Sachverhalte auf mehreren Bildschirmen. Damit ist auch eine alte Forderung erfahrener Lehrer erfüllt: Bereitstellung einer Wandtafel von genügender Breite (Abbildung 1).

Wie in Abbildung 1 ebenfalls sichtbar, können mit Hilfe eines Zusatzgerätes vom Vortragenden auch spontan Annotationen angebracht oder Querbezüge zwischen sonst isoliert wirkenden Einzelfakten aufgezeigt werden. Dies wurde von den Studierenden sofort sehr positiv vermerkt.

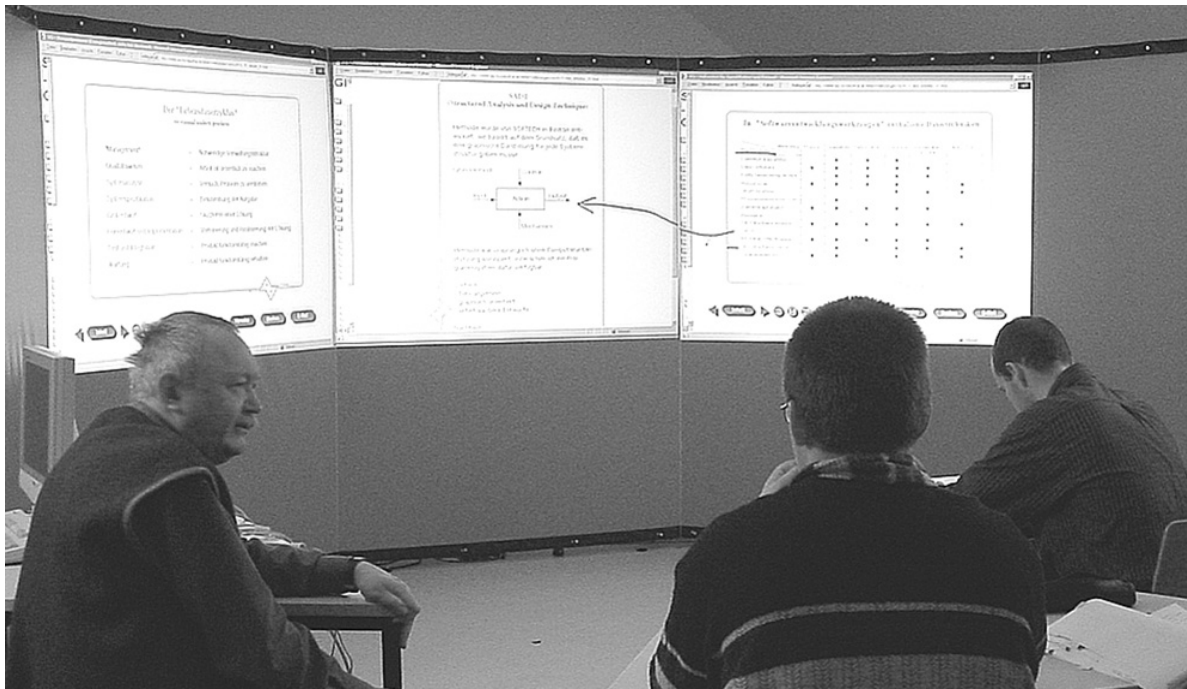


Abb. 1: Tafeltechnik mit 3 Projektoren

Abbildung 2 gibt ein Beispiel für die übliche Gestaltung der Folien.

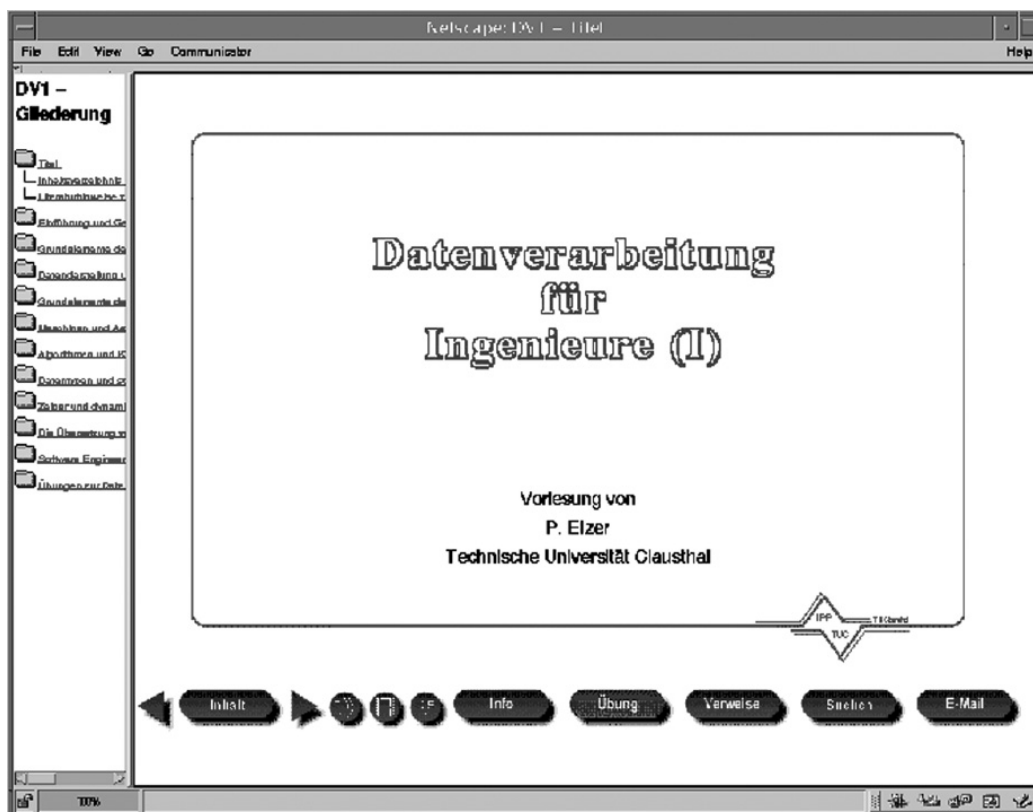


Abb. 2: Musterfolie

Mit den am unteren Rand sichtbaren Symbolen können die Funktionen aktiviert werden, die den Vortragenden während der Vorlesung oder den Studierenden bei der Nachbereitung zur Verfügung stehen. Von links nach rechts sind dies:

- „Pfeil nach links“ (gehe eine Seite zurück)
- „Inhalt“ (gehe zum gesamten Inhaltsverzeichnis der Lerneinheit)
- „Pfeil nach rechts“ (gehe eine Seite weiter)
- „Ton“ (spiele eine Audiodatei ab)
- „Film“ (starte eine Animation, eine Aufzeichnung oder einen Film)
- „Fotos“ (zeige ein Bild an)
- „Info“ (zeige erläuternden Text, Literaturhinweise etc. an)
- „Übungen“ (gehe zu den zugehörigen Übungsaufgaben)
- „Verweise“ (benutze vorbereitete Hyperlinks)
- „Suchen“ (nach Stichworten innerhalb der Lehr- und Lerneinheit)
- „E-Mail“ (zur Kontaktaufnahme mit den Lehrenden)

Inzwischen werden sieben der vom IPP zu verantwortenden Vorlesungen ausschließlich mit Hilfe des Lehrsystems abgehalten. Ihr Spektrum reicht von einer großen Grundvorlesung mit ca. 100 Studierenden im 1. Semester über Hauptvorlesungen nach dem Vordiplom mit etwa 30 Teilnehmenden bis zu einer Spezialveranstaltung für die typische „Handvoll“ besonders Interessierter. Sie haben alle – entsprechend dem vom Fachbereich vorgegebenen Raster – einen Umfang von jeweils drei Semesterwochenstunden (2 V, 1 Ü).

Das gesamte Lehr- und Lernmaterial ist innerhalb des Uninetzes der TUC frei zugänglich. So haben die Studierenden auf sehr flexible Weise sowohl von zu Hause als auch aus den Wohnheimen oder von den CIP-Pools der TUC Zugriff auf das Lehrmaterial. Sie können es entweder auf dem Bildschirm betrachten oder in Form eines „Arbeitsheftes“ ausdrucken. Diese Möglichkeit wird gern genutzt, da das Heft auch in den Vorlesungen für spontane Notizen benutzt werden kann.

Inzwischen ist es auch möglich, den Vortrag der Lehrpersonen online aufzuzeichnen und den Studierenden als Lernmittel zur Verfügung zu stellen. Zurzeit wird erprobt, ob und in welchem Maß dadurch eine bessere Vorbereitung der Studierenden auf die jeweilige Vorlesungsstunde und damit eine fruchtbarere Lerndiskussion möglich wird.

3 Fernsteuerbares Labor („remote lab“)

Am IPP besteht seit einigen Jahren ein Prozessrechnerpraktikum (für Ingenieurstudierende im Hauptstudium), das eine Modellfabrik mit folgenden Komponenten darstellt (Elzer & Nikolic, 2003):

- Materialeingang, Bereitstellung von Rohmaterial,
- Fertigungszelle,

- Wiederaufbereitung von Betriebsstoffen,
- Werksstromversorgung,
- Leitwarte.

Sinn dieses Praktikums ist es, Studierende anhand eigener Erfahrung in die verschiedenen Aspekte der Prozess- und Betriebsdatenverarbeitung eines mit industrieüblicher moderner Leittechnik ausgestatteten Betriebs einzuführen.

Derzeit wird es Zug um Zug auf Fernüberwachung und -bedienung über das Internet umgerüstet. Dies geschieht sowohl aus Gründen der Forschung als auch der Lehre. In Bezug auf die Lehre wird vor allem der didaktische Wert der Möglichkeit für Studierende, eigene praktische Erfahrungen mit der Fernbedienung von realitätsnahen Prozessen der Fabrikations- und Prozesstechnik über das Internet zu gewinnen, als sehr hoch eingeschätzt.

Zunächst ergibt sich ein breites Spektrum von Praktikumsaufgaben, Studien- und Diplomarbeiten, durch die die Studierenden eigene Erfahrungen mit Entwurf und Bau von Mensch-Maschine-Schnittstellen und dem netzgestützten Betrieb technischer Systeme sammeln können.

Weiterhin wird sich das Verfahren sehr positiv auf den Lernprozess selbst auswirken. Dadurch, dass die Studierenden für die Durchführung der Versuche nicht auf fest vorgegebene Laborzeiten angewiesen sind, können sie ihre eigene Zeit freier einteilen und damit effizienter nutzen. Der praktisch erreichte freie Zugang zu anspruchsvollen und realitätsnahen Lernmitteln zu jeder Tageszeit wird auf diejenigen Studierenden, die selbständig und eigengesteuert (explorativ) lernen wollen, sehr motivierend wirken und den Lernerfolg erhöhen. Es ist zu erwarten, dass auch auf zunächst nicht selbstmotivierte Studierende eine gewisse Vorbildwirkung ausgeübt wird und sie zu effizienterem Lernverhalten anregt werden.

Als erster Versuch des beschriebenen Praktikums kann seit Sommer 2002 der Komplex 3, Wiederaufbereitung von Betriebsstoffen (=Wasserentsalzungsanlage), fernüberwacht und -bedient werden (Abbildung 3).

Zu diesem Zweck wurden zunächst an der Decke des Praktikumsraumes zwei über Internet fernsteuerbare Kameras installiert und ein Bedieninterface auf der Basis des verfahrenstechnischen Schemas im Internet bereitgestellt.

Ein wesentliches Entwicklungsziel war weiterhin, bei der Fernüberwachung und -steuerung der Versuche dem Charakter einer „Telepräsenz“ möglichst nahe zu kommen. Das heißt vor allem, dass das vom Prozess durch das Internet getrennte „Überwachungs- und Bedienpersonal“ (=Studierende) die Funktion aller Komponenten nicht nur sehen sondern auch hören kann und Zugriff zu allen Prozessein- und -ausgaben haben will. Neben der optischen Überwachung wurde deshalb auch eine akustische 2-Wege-Kopplung eingerichtet. Damit können zum einen sich anbahnende Störungen im Prozess frühzeitig an Hand der Betriebsgeräusche erkannt werden, zum anderen ist eine sprachliche Kommunikation mit dem eventuell noch vor Ort tätigen „Wartungspersonal“ (=Lehrpersonen) möglich.



Abb. 3: Ein fernsteuerbarer Versuch am IPP

Bei der Entwicklung der Bedienoberfläche wurde großer Wert darauf gelegt, die bei studentischen Arbeiten häufige „Neuerfindung des Rades“ zu vermeiden. Als Basis für eine ergonomisch gute Gestaltung und praxisgerechte Handhabbarkeit wurde deshalb die VDI/VDE Richtlinie 3699 zugrunde gelegt. Abbildung 4 zeigt das Bedieninterface für die fernsteuerbaren Kameras und das im Netz bereitgestellte verfahrenstechnische Schema zur Überwachung und Bedienung.

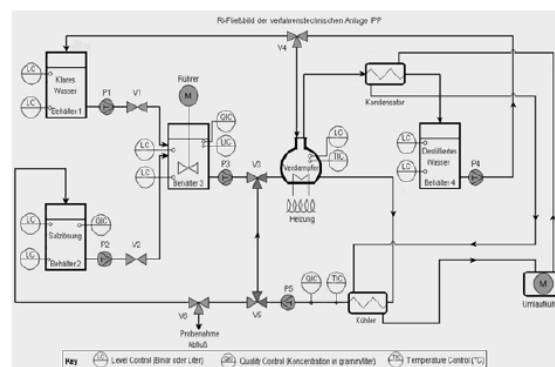


Abb. 4: Kamerasteuerung und Fernbedieninterface für den Versuch

Inzwischen wurde die Fernüberwachung und -steuerung von Komplex 2 – Fertigungszelle – in Angriff genommen.

4 Arbeiten der Studierenden mit Medien

Nach Ansicht des Verfassers darf sich „medienorientierte Lehre“ nicht auf eine passive Rolle der Studierenden beschränken. Es kann also nicht nur darum gehen, Lehrstoff – welcher Art auch immer – „mit Medienhilfe“ zu vermitteln. Für das spätere Berufsleben ist auch „Medienkompetenz“ im doppelten Sinn erforderlich, d.h. sowohl im Sinne kritischer Urteilsfähigkeit als auch in Form eigener Übung in der Gestaltung. Etwas spöttisch könnte man es auch so ausdrücken: „Wer selbst einmal eine Präsentation gebaut hat, lässt sich nicht so schnell verblüffen, kritisiert aber auch weniger leichtfertig“.

In diesem Sinne wird von den Studierenden der Vorlesungen „Visualisierung“ und „Mensch-Maschine-Schnittstellen“ sowie den SeminarteilnehmerInnen grundsätzlich die Ausarbeitung eigener rechnergestützter Präsentationen verlangt. Die Ergebnisse dieser Arbeiten haben bisher fast immer die Erwartungen der Lehrenden erfüllt und manchmal sogar übertroffen.

Wie die eigene Beschäftigung mit Neuen Medien die Motivation der Studierenden heben kann, hat sich im Wintersemester 2003/04 noch an einem überraschenden Beispiel gezeigt: Als bei einem traditionell als „schwierig und trocken“ verrufenen Praktikum zur systematischen Entwicklung von Software die Gestaltung virtueller Räume als Gegenstand gewählt wurde, waren die Studierenden auf das von ihnen Geschaffene so stolz, dass sie aus eigener Initiative eine Präsentation für ihre KommilitonInnen veranstalteten.

Zum Schluss sei noch eine Lehrveranstaltung erwähnt, an der dem Verfasser besonders liegt: Kreativitätstraining in Form selbständiger Gestaltung interaktiver Environments durch studentische Arbeitsgruppen. Diese Veranstaltung wird seit dem WS 2000/01 durchgeführt und hat – nach einigen Anlaufschwierigkeiten – inzwischen zu sehr schönen Ergebnissen geführt. Ihr derzeitiges Oberthema lautet „begehbare Weltall“. Eine detaillierte Darstellung dieses umfangreichen Themas muss aber einer eigenen Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

5 Diskussion der Ergebnisse

Nach Ansicht des Verfassers ist die bisherige Erfahrungsbasis am IPP noch zu schmal, um verallgemeinerbare Aussagen bezüglich des Nutzens des Einsatzes „Neuer Medien“ in der Lehre in den Ingenieurwissenschaften machen zu können. Bei dem dargestellten Konzept ging es auch nicht darum, ein bestimmtes didaktisches Problem durch Medieneinsatz zu lösen. Die Sachlage stellte sich eher umgekehrt dar: Der – auf klassischen Methoden beruhende – Lehrbetrieb des IPP hatte nach einer Reihe von Aufbaujahren einen im Prinzip zufriedenstellenden Stand erreicht. Die Prüfungsleistungen der Studierenden und ihre – am Ende jedes Semesters durch Fragebogen ermittelte – Gesamtzufriedenheit lagen über dem

Durchschnitt. Dass es dabei auf Grund sich dauernd ändernder Randbedingungen notwendig gewesen war, einige der angebotenen Vorlesungen mehrfach – zum Teil erheblich – umzubauen, ist in den Ingenieurwissenschaften nicht unüblich. Es gab also eigentlich keinen Anlass für Änderungen.

Der Wunsch nach weiteren Verbesserungen ist aber von jeher eine der Hauptantriebskräfte der Ingenieurwissenschaften. Außerdem sind – wie eingangs erwähnt – die „Neuen Medien“ eines der Hauptforschungsgebiete des IPP. Es lag also nahe, in einer Art „Selbstversuch“ zu erproben, ob sie zu weiteren Verbesserungen in der Lehre führen könnten, nicht zuletzt, weil ihr Einsatz nicht immer unumstritten ist (Schwarz, 2001). Hauptziel des Verfassers war dabei, die Studierenden aus ihrer passiven Haltung herauszuholen und sie dazu zu bringen, einmal etwas „auf eigenes Risiko“ zu *schaffen*, d.h. sie zu ingenieurmäßigem Tun im eigentlichen Sinn zu motivieren.

Dies glückte bei den Veranstaltungen, die das Schaffen mit Medien zum Gegenstand hatten (Abschnitt 4). Nach Überwindung erster Hürden waren die Ergebnisse zum Teil regelrecht beeindruckend. Die in Seminaren und als Übungen erstellten Präsentationen waren nicht nur überwiegend von sehr guter graphischer und didaktischer Qualität, sondern auch überdurchschnittlich gut recherchiert. Die *Neuen Medien* scheinen also *als Gegenstand der Arbeit* in der Lehre sehr geeignet zu sein und *motivierend* zu wirken.

Ihre *Anwendung als Mittel zur Wissensvermittlung* stellt sich dagegen *etwas zwiespältiger* dar. Eine ausführliche Diskussion der dabei am IPP gemachten Erfahrungen würde den Rahmen dieses Artikels sprengen. Wegen mangelnder Fördermittel waren auch keine quantitativen Begleituntersuchungen möglich. Etwas enttäuschend war die Reaktion der Studierenden in Bezug auf die ursprünglich vorgesehenen (unbezahlten) qualitativen Begleituntersuchungen. Ein zu diesem Zweck 1998 gegründeter Gesprächskreis hatte zunächst sehr vielversprechend begonnen und wichtige Rückmeldungen geliefert. Dann stellten die Studierenden aber „wegen zu viel Arbeitsaufwand“ ihre Teilnahme ein.

Einige Beobachtungen erscheinen jedoch erwähnenswert: Der Vorbereitungsaufwand für die Lehrenden wurde – wie eigentlich allgemein erwartet – durch die Verwendung eines Lehrsystems nicht geringer. Die größere Präzision bei der Vorbereitung führte dann interessanterweise zu Beginn des Einsatzes manchmal dazu, dass die Vortragsgeschwindigkeit der Lehrenden zu hoch wurde. Dies hat sich aber durch die inzwischen eingetretene Gewöhnung an die technischen Möglichkeiten beim Vortrag eher ins Gegenteil verkehrt.

Die Möglichkeit für die Studierenden, per Netzanfrage mit den Lehrenden in Kontakt zu treten, wurde in den ersten beiden Jahren des Einsatzes des Systems durchaus rege genutzt. Inzwischen bevorzugen die Studierenden aber wieder den persönlichen Kontakt.

Ebenso wurde nach Abklingen eines gewissen „Neuheitseffektes“ von den Studierenden wieder energisch die Bereitstellung eines gedruckten (oder selbst abdruckbaren) Skriptums eingefordert. Damit bestätigten sich die eingangs

erwähnten Bedenken der Verfasser bezüglich der ergonomischen Probleme beim „papierlosen Lernen“.

Die Gestaltung der fernsteuerbaren Laborversuche ist noch Gegenstand in Arbeit. Etwas Probleme macht hierbei das Finden der richtigen Balance zwischen einer angemessenen Schwierigkeit der Aufgaben und einem beherrschbaren technischen Aufwand.

Literatur

- Elzer, P., Friz, H. & Behnke, R. (1999). A Direct Manipulation User Interface for a Telerobot on the Internet. In Bullinger & Ziegler (Eds.), *Proceedings of HCI International '99* (the 8th International Conference on Human-Computer Interaction), Volume I, *Ergonomics und User Interfaces*. (S. 585–589). München: Laurence Erlbaum.
- Elzer, P., Behnke, R., Sauermann, K.-H. & Simon, A. (2001). Aufbau eines Europäischen Virtuellen Labors für Entwurf, Überwachung und Steuerung von technischen Prozessen. In Haverkamp (Hrsg.), *15. DFN-Arbeitstagung über Kommunikationsnetze*. (S. 125–131). Düsseldorf: Gesellschaft für Informatik.
- Elzer, P. & Reindl, L. (2003). Bau eines interaktiven Environments „begehbare Weltall“ als studentisches Projekt. *ITZ-Berichte*, 1 (4), 37–48.
- Elzer, P. & Nikolic, V. (2003). Fernsteuerbare Versuchsanlagen als Bestandteile der Lehre im Internet am IPP der TUC. *at – Automatisierungstechnik* 51, 508–517.
- Löbbert, A. & Elzer, P. (2000). Lehren und Lernen über das Internet. In F. Scheuermann (Hrsg.), *Campus 2000: Lernen in neuen Organisationsformen*. (S. 405–406). Münster: Waxmann
- Roth, H., Roesch, O. & Prusak, A. (2003). Virtuelle Labors für Experimente in der Mechatronik. *VDI-Berichte Nr. 1756, GMA-Kongress 2003*, 331–338.
- Schmid, C. (2003). LearNet – Lernen und Experimentieren im virtuellen Labor in der automatisierungstechnischen Ausbildung. *VDI-Berichte Nr. 1756, GMA-Kongress 2003*, 145–152.
- Schwarz, C. (2001). E-Learning und Bildungspolitik: Von der Nachhaltigkeit hoher Erwartungen. In E. Wagner & M. Kindt. (Hrsg.), *Virtueller Campus*. (S. 374–384). Münster: Waxmann.